

Исследование кинетики сорбционных процессов при концентрировании ионов кобальта(II) и железа (II) с применением сорбента древесной природы

Амерханова Ш.К.¹, Уали А.С.¹, Бельгибаева Д.С.², Сейтқали У.Б.¹, Сабыр А.К.¹
¹Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, г.Караганда
²Евразийский национальный университет им. Л.Гумилева, г. Астана
 E-mail: amerkhanova_sh@mail.ru

Разработка новых эффективных сорбентов на основе целлюлозосодержащих материалов для очистки водных растворов различной природы является важной задачей. Известно использование в качестве сорбентов для извлечения ионов тяжелых металлов из водных сред различных продуктов растительного происхождения, представляющих собой дешевое возобновляемое сырье, а зачастую не утилизируемые отходы агропромышленного и лесохимического комплекса.

Целью данной работы было изучение кинетики процессов сорбционного концентрирования ионов Co^{2+} , Fe^{2+} из растворов с применением химически модифицированного сорбента древесной природы. Методика получения и свойства сорбента приведены в работе [1]. Процесс сорбционного концентрирования проводили в статическом режиме при температурах 298, 308, 318 К, масса сорбента составила 0,5 г, при варьировании времени контакта сорбента с раствором. Остаточная концентрация ионов ТМ в растворе для каждой кинетической точки определялась методом атомно-адсорбционного анализа ($n=3$). В таблице приведены результаты экспериментальных исследований и расчетов параметров адсорбции.

Таблица Результаты экспериментальных исследований и кинетических расчетов

| Me | T, К | $A_{\text{(эксп)}}$, мг/г | Модель псевдо-первого порядка | | Модель псевдо-второго порядка | |
|------------------|------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | | | k | $A_{\text{(расч)}}$, мг/г | k | $A_{\text{(расч)}}$, мг/г |
| Fe^{2+} | 298 | 114,01 | 0,018 | 117,40 | 0,007 | 99,70 |
| | 308 | | 0,053 | 96,01 | 0,926 | 83,34 |
| | 318 | 150,02 | 0,083 | 195,40 | 0,002 | 109,00 |
| Co^{2+} | 298 | 140,00 | 0,092 | 179,60 | 0,003 | 131,80 |
| | 308 | 160,11 | 0,091 | 173,80 | 0,006 | 150,30 |
| | 318 | 150,01 | 0,119 | 185,40 | 0,007 | 145,80 |

Показано, что кинетику сорбции ионов железа (2+) наиболее лучше описывают уравнения кинетики псевдо-первого порядка, а для ионов кобальта (2+) подходит псевдо-второй порядок процесса. По данным зависимости $\ln k = f(1/T)$ был проведен расчет энергии активации процессов сорбции, на основании которого было предположено, что процессы сорбции протекают преимущественно в диффузионном режиме.

1. Ш.К. Амерханова, А.С. Уали, Р.К. Жаслан// Химия растительного сырья. – 2015. № 1. (в печати).